

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-300507

(43)Date of publication of application : 19.11.1996

(51)Int.Cl. B29D 29/06  
B29C 35/02  
B29C 47/00  
B29C 69/02  
// G03G 15/16  
B29K 21:00  
B29K105:24  
B29L 29:00

(21)Application number : 07-105959

(71)Applicant : TOYO TIRE & RUBBER CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1995

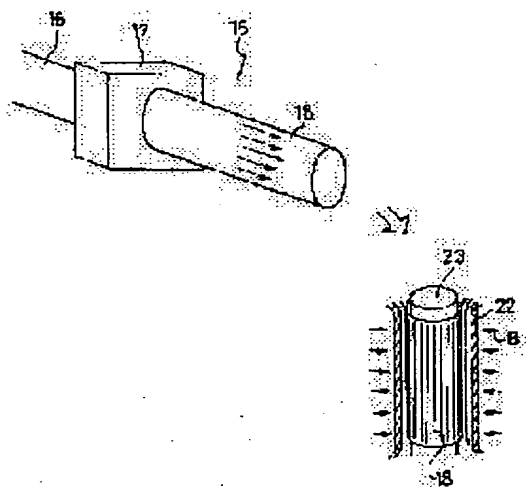
(72)Inventor : TOMOKUNI HARUTAKA  
IKEGAMI HIROSHI

## (54) MANUFACTURE OF ELECTRICALLY CONDUCTIVE BELT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method for manufacture of an electrically conductive belt wherein high strength physical properties can be obtained by making electric resistance homogeneous.

**CONSTITUTION:** A rubber in which an electrically conductive material is mixed, is molded by extrusion to mold an unvulcanized rubber tube. Thereby the electrically conductive material is homogeneously dispersed to prevent irregularity in electric resistance, and the unvulcanized rubber tube 18 after the extrusion process is fitted to a core 28. Thereafter, an outer side surface of the rubber tube is covered by a bladder 22 to intercept its contact with the air. The rubber tube is stuck fast to the core 23 by applying high pressure to the pladder 22 to prevent occurrence bare, and the rubber tube is vulcanized by heating.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-300507

(43) 公開日 平成8年(1996)11月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 D 29/06		7726-4F	B 2 9 D 29/06	
B 2 9 C 35/02		7639-4F	B 2 9 C 35/02	
47/00		9349-4F	47/00	
69/02		8413-4F	69/02	
// G 0 3 G 15/16			G 0 3 G 15/16	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-105959

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000003148

東洋ゴム工業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号

(72) 発明者 友國 治隆

大阪府茨木市西中条町5番7号 東洋ゴム  
工業株式会社技術開発センター内

(72) 発明者 池上 博

大阪府茨木市西中条町5番7号 東洋ゴム  
工業株式会社技術開発センター内

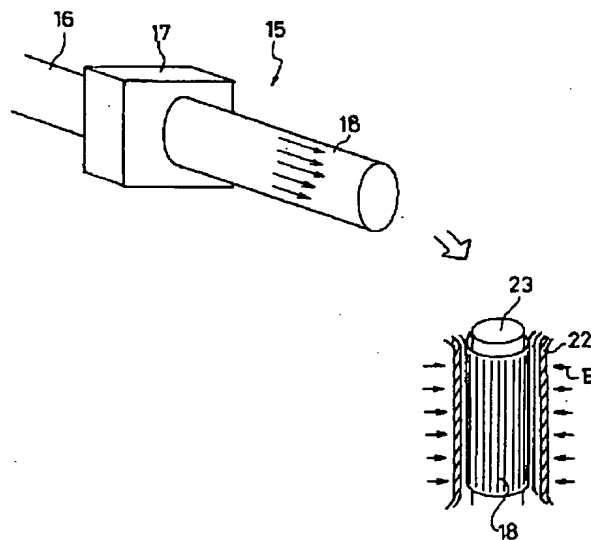
(74) 代理人 弁理士 大島 泰甫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ベルトの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 電気抵抗を均質にして高強度物性が得られる導電性ベルトの製造方法を提供する。

【構成】 導電材が混入されたゴムを押出し成形し未加硫ゴムチューブ18を成形することにより、導電材を均質に分散させ、電気抵抗ムラを防ぎ、押出し工程後の未加硫ゴムチューブ18を中子23に嵌合後、ゴムチューブの外側面をブラダー22で覆って、空気との接触を遮断し、ブラダー22に高圧をかえることでゴムチューブを中子23に密着させてベア発生を防止して、ゴムチューブを加熱加硫する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電材が混入されたゴムを押出し成形し未加硫ゴムチューブを成形する押出し成形工程と、押出し工程後の未加硫ゴムチューブを中子に嵌合後、加硫装置により加硫する加硫工程とからなり、加硫工程では、ゴムチューブの外側面を空気との接触を遮断するよう弾性体で覆い、この弾性体にゴムチューブが中子に密着する程度の流体圧をかけるとともに、ゴムチューブを加熱加硫することを特徴とする導電性ベルトの製造方法。

【請求項2】 導電性ベルトの使用時のオゾンによる老化を防止するためのオゾン老化防止剤を混入して押出し成形する請求項1記載の導電性ベルトの製造方法。

【請求項3】 加硫工程において、鏡面仕上げの中子を使用することにより、加硫工程以後の研磨工程におけるゴムチューブの内面研磨工程を省略した請求項1又は2記載の導電性ベルトの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電子写真方式の画像形成装置の一構成部品である転写搬送ベルトや各種機器の一構成部品である導電性ベルトの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真方式の画像形成装置に使用される転写搬送ベルトには、 $10^7 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の体積抵抗率を持たせており、この搬送ベルトに電荷を印加し、感光体表面に付着されたトナーを、電気的吸引力により搬送ベルト上を搬送される用紙の表面に付着させ、搬送ベルトの駆動により、トナーが付着した用紙を定着装置で定着させて搬出している。このような転写搬送ベルトの機能に鑑みれば、搬送ベルトに導電性が必要となり、従来から転写搬送ベルトとして導電性ベルトが製造・使用されている。

【0003】 従来、この導電性ベルトの製造方法として、図3に示すインジェクション方式と図4に示すプレス方式とが採用されているのが一般的であった。インジェクション方式は、図3のごとく、成型型1、2の中に溶融ゴム3を射出し成形すると同時に加熱して加硫する方式である。プレス方式は、図4のごとく、プレス型4、5に未加硫ゴム板6を巻き付け、上型4と下型5との間で高温・加圧する方式である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記転写搬送ベルト等に要求される物性として、導電材の混入により導電性を確保することは勿論のこと、トナーを均質に、すなわち濃度ムラなく用紙に転写させるために、ベルト面の電気抵抗が均質でなければならないことが必須である。しかも、メンテナンスの関係上、ベルトの寿命として24万枚程度の複写に耐え得る耐久性をも必要とされる。さらに、電圧印加時に放電ワイヤ等から発生す

るコロナ放電によりオゾンが発生し、このオゾンによりゴムの劣化が懸念されることから、耐オゾン性にも優れていることが要求される。

【0005】 ところが、上記従来の導電性ベルトの製造方法において、インジェクション方式によれば、未加硫ゴム圧入時に、特に注入部7あるいは注入末端部8において、また、プレス方式によれば、上型4と下型5の合せ面において余分のゴム6aが型より流出する際、それぞれ乱流を生じ、ゴムの流れが不均一となるため、ゴム中に分散された導電材、例えば、カーボンブラックが不均質な分散状態となって加硫終結にて固定化されることになる。このため、ベルト製品面の電気抵抗にムラが発生し、ひいては複写の画像に濃淡ができるといった難点があった。

【0006】 上記とは別にゴム製ベルトの製造方法として、押出し成形により、円筒状の未加硫ゴムチューブ10を製造し、マンドレル9（内径芯金）に挿入後、これを図5のごとく、加硫缶11内に入れてスチーム12により加熱して加硫する方法もある。この方法によると、押出し成形により未加硫ゴムチューブ10を成形するため、ゴムの流れが一定であり、その分、電気抵抗ムラが発生しないが、加硫缶11によるスチーム加熱であるため、酸素存在下での高温の加硫となる。そのため、ゴムが老化しやすく、上述のごとく、導電性ベルトに要求される強度物性が大幅に低下するといった難点があった。

【0007】 さらに、この加硫缶による製法であると、マンドレル9とゴムチューブ10との接触圧が低いいため、その間に侵入した空気存在により、加硫後のベルトの内面に凹凸ができる、いわゆるベア現象が発生する。そのため、インジェクション方式等やプレス方式では発生し難い膜厚の不均一が起こりやすい。しかも、ベルト厚調整及び平滑化のため、ベルトの外面のみならず内面の研磨工程も必要となり、加硫工程後の研磨工程が煩雑になるといった難点があった。

【0008】 本発明は、上記に鑑み、電気抵抗の均質化が可能で、かつ高強度物性が得られる導電性ベルトの製造方法を提供することを目的としている。また、本発明の別の目的とするところは、上記目的に加えて耐オゾン性にも優れた導電性ベルトの製造方法を提供することを目的としている。さらに、導電性ベルトの最終製造工程である研磨工程において、ゴムチューブ内面の研磨工程を省略できる導電性ベルトの製造方法を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、本発明者らは、導電性ベルトの電気抵抗を均質にするには押出し成形が最適であると確信し、その後の加硫工程におけるゴムの老化を防止する手段について鋭意研究した結果、未加硫ゴムチューブの加硫時にゴムチューブを空気と遮断するため、マンドレルのような中子にゴムチュ

ーブを嵌合し、外側面を包む覆体を用いて加硫することを思いついた。

【0010】ただ、この方法によると、空気と遮断できるが、中子とゴムチューブとの間に空気が侵入するのを防ぐことができないことになる。そこで、覆体として弾性体を用い、この弾性体に外部から高い圧力をかけ、ゴムチューブの内面を中子に徐々に密着させれば、ゴムチューブ挿入時に内包した空気を除外すると共に空気の侵入を防止できるとの知見を得た。

【0011】そこで、この発明に係る導電性ベルトの製造方法は、導電材が混入されたゴムを押出し成形し未加硫ゴムチューブを成形する押出し成形工程と、押出し工程後の未加硫ゴムチューブを中子に嵌合後、加硫装置により加硫する加硫工程とからなり、加硫工程では、ゴムチューブの外側面を空気との接触を遮断するよう弾性体で覆い、この弾性体にゴムチューブが中子に密着する程度の流体圧をかけるとともに、ゴムチューブを加温して加硫するようにした。

【0012】弾性体としては、ゴムチューブを中子側に押付けて密着させることができるものであれば、その形態は問わないが、袋状の弾性体、すなわちゴムブラダーを使用し、外側から流体圧、例えば空気圧をかければ、ゴムブラダーがゴムチューブの外側面に密着し、空気を遮断する点で最適である。かける空気圧は、ゴムチューブが中子金型に密着し、両者間に空気が侵入しない程度、例えば $14 \text{ kg/cm}^2$ 程度の高圧を加えるのが適当である。

【0013】また、加硫工程における高温加熱は、加熱形式については、ヒーター加熱方式や流体加熱方式など種々考えられ、熱源の配置についても特定されないが、最も効率的な加熱方式として、中子を中空二重構造とし、この内部に高温のスチームを循環させる方式が採用できる。また、ゴムチューブの厚み等に応じて、スチーム温度や加熱時間を適宜選択して加硫する。

【0014】なお、導電性ベルトを複写機等の画像形成装置の転写搬送ベルトとして使用する場合、上述のごとく、電圧印加によりオゾンが発生するため、導電性ベルト自体に耐オゾン性が必要となる。この耐オゾン性があるゴムとしてEPDMがあり、これを使用することも考えられるが、複写機では、転写部に隣接して定着装置が配置されるため、難燃性も求められる。

【0015】ところが、EPDMでは難燃性がないため、一般的には難燃性のある、例えばクロロブレンを主要素材とし、これに耐オゾン性を持たせるため、老化防止剤を添加させるのが望ましい。そこで、この発明の好ましい実施態様として、難燃性ゴムを用い、この難燃性ゴムにオゾン老化防止剤を混入して押出し成形し、難燃性と耐オゾン性を付加するようにしている。

【0016】加硫完了後は、中子をゴムチューブごと抜き取り、この中子からベルトを抜き取り、ゴムチューブ

を研磨して、ベルト厚を調整するとともに平滑化する研磨工程を経て導電性ベルトが完成する。

【0017】この研磨工程においては、ベルトの表面及び内面も研磨するが、加硫工程において使用する中子の表面を鏡面に仕上げておけば、加硫完了後において、ベルト内面は平滑となる。従って、この発明の最適な実施態様として、加硫工程において、鏡面仕上げの中子を使用することにより、加硫工程以後の研磨工程におけるゴムチューブの内面研磨工程を省略するようにした。

10 【0018】

【作用】上記のように、押出し成形工程及び加硫工程においてもゴムの流れが微小となるため、導電材の分布が均質となる。従って、電気抵抗ムラが極めて少ない導電性ベルトを提供できることになる。しかも、加硫工程において、弾性体及び中子によりゴムチューブの空気との接触を遮断した状態で加硫するため、ゴムの劣化を極力抑えることができ、強度物性にも優れた導電性ベルトを提供できることになる。また、中子を中空にしてこの内部でスチームを循環させて加熱すれば、ゴムチューブが金型中子と接触するため、熱伝動効率がよくなり、加硫時間も短縮することができることになる。

【0019】なお、未加硫ゴムチューブとして耐オゾン性が劣るゴムを使用し、これにオゾン老化防止剤を混入して押出し成形した後、加硫する場合、弾性体と中子により空気を遮断する方法を採用しているので、図5に示す加硫缶方式の場合に比べて、老化防止剤が気相中へ昇華したり、加硫中に酸素と反応し消失するといった不具合を低減することができる。また、金型中子の表面を鏡面に仕上げれば、加硫工程後のベルト厚調整及び平滑化のための研磨工程において、ゴムチューブの内面の研磨を省略でき、外面だけの研磨で済むことから、製造工程数の低減を図り得ることになる。

30 【0020】

【実施例】以下、添付図面に示した実施例について説明する。図1はこの発明に係る導電性ベルトの製造方法に使用する押出し成形機の概略構成図、図2は同じく加硫装置の概略断面図を示す。

【0021】押出し成形機15は、図示しないホッパー内のゴム原料がスクリーの中に押し込まれ、外部から加熱によってシリンダ16内で流動状態に混練されつつ前進し、先端のフォーミングダイ17からチューブ状に押出され、外部の冷却装置（図示せず）によって未加硫ゴムチューブ18を固化成形するものである。ゴム原料の配合割合（重量部）を表1に示す。

40 【0022】

【表1】

50

	重量部
クロロブレン	100
ステアリン酸	1
老化防止剤1	3
老化防止剤2	1
マグネシア	4
SRFカーボン	30
可塑剤DOP	10
亜鉛華	5
促進剤22	0.5

【0023】加硫装置20は、図2のごとく、加硫缶21の内部にゴム弾性体であるブラダー22が全周にわたって配置され、加硫缶21の中央部に中空の中子23が取外し自在に立設されている。中子23は、内部中央に内筒24を連結配置して二重構造にしたものを使用し、加熱されたスチームAを循環する方式を採用している。また、中子23の表面は、研磨工程でゴムチューブ内面の研磨を省略し得るよう鏡面仕上げが施されている。また、ブラダー22の外側から高い空気圧Bが供給されるよう構成されるが、その空気圧Bは厚み0.8mmの未加硫ゴムチューブ18に対して14kg/cm<sup>2</sup>の高圧とされている。なお、加硫缶21の上部開口には蓋体25が設けられ、加硫時には加硫缶21が閉塞できる構造となっている。

【0024】上記構造の押出し成形機15及び加硫装置\*

	比較例1 インジェクション 方式	比較例2 押出し成形 加硫缶方式	実施例1	実施例2
加硫条件 加硫時間	164℃×15分 6分	151℃×15分 60分	154℃×15分 20分	177℃×15分 6分
ベルト10箇所 の部分電気抵抗 平均値 (Ω・cm)	6.7×10 <sup>10</sup>	3.5×10 <sup>11</sup>	1.4×10 <sup>11</sup>	1.9×10 <sup>11</sup>
最大値/最小値	153	6	5	6
ベルトの破断強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	154	86	162	148
ベルトの破断伸度 (%)	370	320	390	360

【0028】インジェクション方式では、乱流により導 50 電材が不均質な分散状態となって加硫終結にて固定化さ

\*20を使用して、導電性ベルトを製造するには、表1に示す配合割合のゴムを押出し成形して未加硫ゴムチューブ18を成形し、この未加硫ゴムチューブを中子23に嵌合して、加硫装置20の加硫缶21の内部に挿入固定する。次に、このゴムチューブの外側面からブラダー22を空気圧により膨らませて密着させ、中子23の内部からスチームにより加熱し、ゴムチューブを加硫する。この加硫時においては、中子23の下部から高温のスチームAが内筒24の内部を上昇後、内筒24の上端部から中子の内壁側に流動し、中子内壁面を加熱した後、外部に流出するスチーム循環路を形成しているため、中子23と密着しているゴムチューブは速やかに加熱加硫されるため、加熱時間の短縮が図れる。

【0025】その後、中子23ごとゴムチューブを取り出し、中子23から円筒状の加硫ゴムチューブを抜き取る。抜き取ったゴムチューブは、研磨工程で、その表面のみを研磨し、ベルト厚の調整及び平滑化を図る。

【0026】表2は、上記構造の押出し成形機15及び加硫装置20を用い、加硫条件を夫々変更した実施例1、2のベルト10箇所の部分電気抵抗の平均値、電気抵抗の最大値と最小値の比、及びベルトの破断強度及び破断伸度の測定結果を示すものである。表2では、これら実施例1、2との比較のため、図3に示す従来のインジェクション方式（比較例1）、及び図5に示すように、押出し成形後、加硫缶で加硫した押出成形加硫缶方式（比較例2）による測定結果も同時に示す。

【0027】

【表2】

れるため、表 2 に示すように、電気抵抗の最大値／最小値が押出し成形方式に比べ著しく大きく、電気抵抗のムラがあることを示している。また、比較例 2 に比べてベルト破断強度及びベルト破断伸度が大きくなるのは、加硫時における酸素によるゴムの劣化が防止された結果と考えられる。

#### 【0029】

【発明の効果】以上詳述したところから明らかな通り、本発明によると、導電材を混入し押出し成形により成形した未加硫ゴムチューブを、加硫工程において中子及び弾性体を用いて空気と遮断するとともに、ベア発生を防止するように高圧をかけてゴムチューブを中子と密着させながら加硫するようにしたので、導電材が均質化して電気抵抗ムラを防止することができるとともに酸素によるゴム劣化を防止することができるといった効果がある。

【0030】また、クロロブレン等の難燃性ゴムを使用してオゾン老化防止剤を添加したゴムを使用した場合でも、老化防止剤が、気相中に昇華したり、加硫中に酸素と反応し消失することなく、耐オゾン性を十分維持することができる。

【0031】さらに、加硫工程では表面が鏡面仕上げの中子を使用すれば、ベルト厚調整及び平滑化のためのベ

ルト研磨工程において、研磨が外側の片面だけで済み、研磨工程の煩雑さを解消できるという利点も有している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係る導電性ベルトの製造方法に使用する押出し成形機の概略を示す構成図

【図 2】同じく加硫装置の概略断面図

【図 3】インジェクション方式によるベルト製造方法を示す図

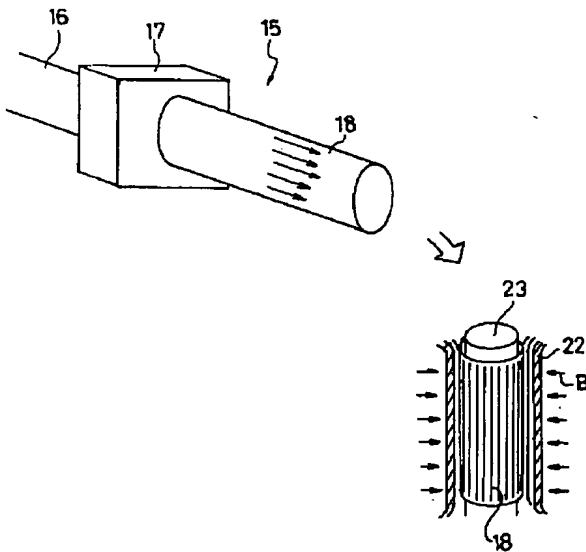
10 【図 4】プレス方式によるベルト製造方法を示す図

【図 5】加硫缶を用いたベルト製造方法を示す図

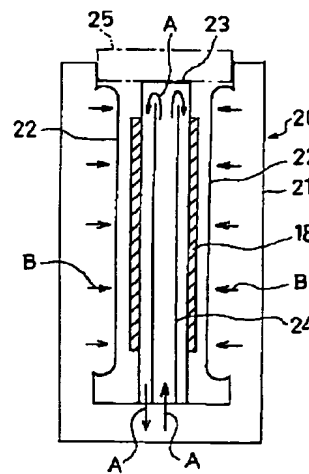
#### 【符号の説明】

- 15 押出し成形機
- 17 フォーミングダイ
- 18 未加硫ゴムチューブ
- 20 加硫装置
- 21 加硫缶
- 22 ブラダー
- 23 中子
- 24 内筒
- A スチーム
- B 空気圧

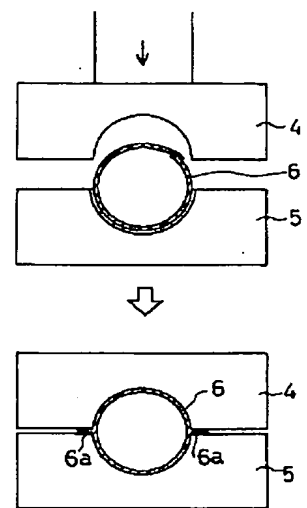
【図 1】



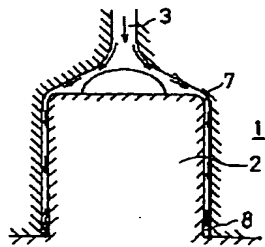
【図 2】



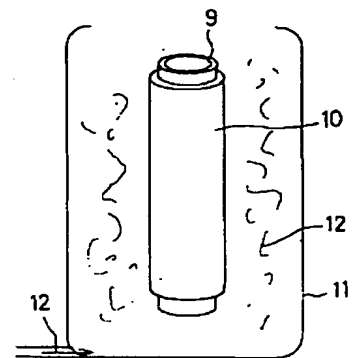
【図 4】



【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

B 2 9 K 21:00

105:24

B 2 9 L 29:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所